



Drughunters 2026 - Biotekopgave

Naturligt forekommende molekyler fra planter, dyr og mikroorganismer har i århundreder været anvendt til behandling af forskellige lidelser. Mange moderne lægemidler er udviklet med udgangspunkt i naturlige stoffer, som har vist sig at have medicinske egenskaber.

I denne opgave skal I undersøge, hvordan naturen kan inspirere udviklingen af ny medicin, især til behandling af sygdomme der påvirker hjernen. Opgaven handler altså om brugen og videreudviklingen af naturligt forekommende molekyler inden for hjernesygdomme. Opgaven er struktureret i fem spørgsmål og kombinerer biologisk forståelse med moderne teknologi og medicinsk innovation. Opgaven er opbygget sådan, at svarene fra de første spørgsmål danner grundlag for de næste. Derfor vil vi opfordre jer til at læse opgaven helt igennem, inden I kaster jer ud i besvarelsen.

Vælg en hjernesygdom som I finder interessant. Den vil udgøre grundlaget for jeres opgavebesvarelse.

1. Beskriv kort sygdommens symptomer og beskriv dernæst de nuværende behandlingsmuligheder samt de udækkede behov, der stadig findes.

Det er vigtigt at forstå de underliggende mekanismer for en sygdom for bedst at kunne gribe ind med en behandling, der enten bremser sygdomsudviklingen eller lindrer symptomer. Forståelse af virkningsmekanismer (Mode of Action) bag en behandling er afgørende i jagten på ny medicin. Hvor skal der gribes ind for bedst at behandle sygdommen og undgå uønskede bivirkninger? Hvordan optimeres behandlingen så doseringen passer til den enkelte patient? Spørgsmål som disse kræver en dyb biologisk viden, hvis de skal besvares tilfredsstillende.

2. Vælg et naturligt forekommende stof og forklar, hvordan det kan påvirke de biologiske mekanismer bag den valgte hjernesygdom. Inkluder en illustration, der viser den biologiske effekt af stoffet, og hvordan det kan bruges som grundlag for en ny behandling.

Det kan være svært at få et lægemiddel ind i hjernen, fordi hjernen er beskyttet af en særlig barriere – blod-hjerne-barrieren (BBB). Den fungerer som et slags filter, der kun tillader bestemte stoffer at slippe igennem. Derfor kan man være nødt til at bruge særlige metoder til at få stoffet til det rette sted, som for eksempel indpakning i nanopartikler, kemiske ændringer, inklusive såkaldte "hjerneshuttles" (specielle transportmolekyler), eller særlige administrationsveje som fx næsespray, som fører stoffet ind gennem næsen og



videre til hjernen. Selv hvis stoffet kommer ind i hjernen, kan det stadig være en udfordring at få det hen til det sted, hvor det skal virke (virkningsstedet).

3. Beskriv en eller flere ændringer eller tilpasninger I kan foretage på jeres naturligt forekommende stof for at sikre, at det både når ind i hjernen og frem til virkningsstedet. Begrund jeres valg og beskriv kort, hvilke fordele jeres valg har i forhold til andre muligheder.

For at kunne gå videre med en ny behandling, skal I kunne overbevise både jer selv og jeres ledelse om, at den er sikker og effektiv. Alle potentielle lægemidler har både ønskede (terapeutiske) effekter og uønskede bivirkninger. Når man tester et nyt lægemiddel i laboratoriet, starter forskere ofte med *in vitro* modeller¹ – altså forsøg uden for kroppen, f.eks. i cellekulturer eller organoider (mini-organer).

4. Beskriv ét eller flere *in vitro* forsøg, der kan bestemme dels den ønskede terapeutiske effekt af jeres naturlige stof, dels de mulige bivirkninger, og dels om stoffet når frem til det ønskede virkningssted. Forklar, hvorfor I har valgt netop disse forsøg og beskriv, hvordan jeres forsøg kan være med til at skabe tillid til stoffets virkning og sikkerhed.

In vitro forsøg spiller en central rolle i de tidlige faser af lægemiddeludvikling, men som I måske fandt ud af i spørgsmål 4 er det ofte svært at forudsige, hvordan et stof vil opføre sig i en levende organisme. Derfor er det oftest nødvendigt at undersøge stoffet i relevante *in vivo*² modeller for at etablere dets forventede sikkerhedsmargin/terapeutisk vindue.

Samtidig er der et stort pres for at minimere brugen af forsøgsdyr i lægemiddeludvikling og et øget fokus på at udvikle nye teknologier, som kan oversætte effekter fra celler eller dyr til mennesker.

5. Redegør for hvilke(-n) *in vivo* model(-ler) I vil bruge til at undersøge de ønskede farmakologiske effekter, samt hvordan I med andre *in vivo* modeller kan undersøge potentielle toksiske effekter af jeres lægemiddelkandidat. Illustrer og forklar med dosis-respons-kurver det terapeutiske vindue³ af jeres lægemiddelkandidat.

¹ *In vitro* betyder 'i glas'. Det bruges fx i laboratorier om undersøgelser uden for den levende organisme, hvor bl.a. mikroorganismer, væv og cellekulturer undersøges i reagensglas eller petriskåle.

² *In vivo* er en betegnelse, som bruges til at angive, at undersøgelserne foregår i den levende organisme.

³ Det terapeutiske vindue for et lægemiddel siger noget om koncentrations- eller doseringsområde, hvor man opnår terapeutisk effekt uden uacceptable bivirkninger ([farmakodynamik – Lex](#) og [lægemiddelforskning v2.indd](#))



Diskuter om der er alternativer til brug af jeres valgte *in vivo* modeller, der kan reducere brugen af forsøgsdyr?

Generel opgavevejledning

Overordnet set er opgaven opbygget efter følgende model:

Spørgsmål 1-2 handler om at beskrive den valgte sygdom og nogle af de mere grundlæggende principper og teknikker. Her handler det primært om at vise, at man er i stand til at udvælge hovedtrækkene og give en så kort og præcis beskrivelse som muligt.

I spørgsmål 3 fokuseres der på et underlæggende tema og noget af den bagvedliggende forskning. Denne opgave skal danne forståelsesrammen for besvarelsen af de sidste spørgsmål.

Spørgsmål 4-5 vil teste jeres evner til at tænke som en forsker. Det er bestemt en meget svær og abstrakt opgave. Her findes der ikke noget endegyldigt og helt korrekt svar. Der er ingen facit. Her handler det i stedet om at bruge det, I har lært om biologi, nervesystemet og specielt det, I har lært i de tidligere spørgsmål. Brug jeres viden til at finde på en ny idé og find ud af hvilke ting, der tæller for og imod jeres idé. I vil i opgaven her blive vurderet for jeres evne til at opstille en videnskabelig hypotese og argumentere for den.

Brug gerne tid i klassen på at snakke om, hvordan hvert enkelt spørgsmål skal forstås, inden I kaster jer over besvarelsen.

Til lærerne kan der hentes inspiration til, hvordan man kan arbejde med opgaverne på vores hjemmeside Drughunters.

Til eleverne

Som forsker må man leve med, at der ikke findes endegyldige og korrekte svar. Man må opsøge viden, som andre har skabt eller ved at lave sine egne forsøg. Og så må man med åbent sind holde den viden op imod sin egen videnskabelige hypotese, som derved be- eller afkræftes – eller som oftest kræver yderligere viden for at kunne drage en konklusion. Det kan være en lang og frustrerende proces selv for garvede forskere. Derfor forventer vi selvfølgelig ikke endegyldige løsninger fra jer, men gode forslag hvor der er tænkt over usikkerheder og begrænsninger.



Vi har forsøgt at hjælpe ved at give nogle links nedenfor og på vores hjemmeside Drughunters. Men det er ikke en udtømmende liste, så I kan sikkert sagtens finde mere og anden information selv. At kunne opsøge information og have en kritisk tilgang til sine kilder er en meget vigtig kompetence som forsker.

Til finaledagen vil bedømmelseskriterierne være 1/3 formidling og 2/3 faglighed. Det betyder, at det ikke gælder om at have så meget tekst som muligt, men at der skal være et naturligt flow i fortællingen, så læseren/tilhøreren kan forstå jeres vigtigste pointer. Omvendt er det selvfølgelig heller ikke nok at have en superflot poster, hvis man ikke har svaret på spørgsmålene. Husk at til den mundtlige præsentation behøver I ikke at gennemgå posteren slavisk. Her skal I fokusere på at fremhæve de pointer, som er særligt vigtige for jeres besvarelse. Dommerne har læst posteren på forhånd, men gemmer den endelige bedømmelse til de har set jeres præsentation, hvor de både vil inddrage jeres evne til at fortælle en sammenhængende historie og jeres besvarelse af opfølgende faglige spørgsmål.

Den skriftlige vurdering er selvfølgelig kun lavet på baggrund af posteren og skal ses som en kort tilbagemelding, ikke en dybtgående analyse af jeres poster.

Rent praktisk skal posteren indsendes som pdf i størrelsen 142x83 cm landskabsformat. Se deadline i kalenderen nedenfor.

Til lærerne

Brug gerne tid i klassen på at snakke om, hvordan hvert enkelt spørgsmål skal forstås, inden I kaster jer over besvarelsen.

Der kan hentes inspiration til, hvordan man kan arbejde med opgaverne på vores hjemmeside Drughunters.

Generelle links

Der er meget god information at finde ved at søge på sundhed.dk og netdoktor.dk
sundhed.dk - [Få klare svar om din sundhed](http://sundhed.dk)
<https://netdoktor.dk/tema/hjerne.htm>



[Psykiatrifonden - Psykisk sygdom må aldrig ødelægge liv](#)
https://pharmaschool.ku.dk/publikationer/det_medicinerede_menneske/

Links til mere om naturlige stoffer der kan inspirere til nye lægemidler

[Naturen viser vejen for nye lægemidler](#)
[Naturlægemidler](#)

Generelt om hjernesygdomme

- Hjerne og nervesystem: <https://netdoktor.dk/tema/hjerne.htm>
- Neuroscience for kids: <http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html>
- Psykiatrifonden: [Psykiatrifonden - Psykisk sygdom må aldrig ødelægge liv](#)
- Brain Facts: www.brainfacts.org
- Neurotorium: [Home - Neurotorium](#)

Lægemiddeludvikling:

- [Lægemiddeludvikling - Biotech Academy](#)
- [Lægemidler skabes ved at finde 'molekylet i høstakken' \(videnskab.dk\)](#)

Blod-hjerne-barriere links

<https://da.wikipedia.org/wiki/Blod-hjerne-barriere>
https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-1/an1hjerne.pdf
<https://www.youtube.com/watch?v=e9sN9gOEdG4>
<https://www.medicin.wiki/blodhjernebarrieren/>

Terapeutisk vindue links

[farmakodynamik – Lex](#)
[lægemiddelforskning_v2.indd \(side 18-19, Blå medicin mod smerter\)](#)

Noget sværere tilgængeligt artikler på engelsk:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4292164/>
<https://www.nature.com/articles/s41392-023-01481-w>



Sygdomsspecifikke links

- Det medicinerede menneske:
https://pharmaschool.ku.dk/publikationer/det_medicinerede_menneske/
- Hjerne og nerve: <https://www.apoteket.dk/sygdom/hjerne-og-nerve>
- Hjerneforum: [Alle artikler om hjernen – Hjerneforum](#)
- Depression: <http://www.netdoktor.dk/sygdomme/fakta/depression.htm>
- Skizofreni: <http://www.netpsych.dk/articles.aspx?id=109>
- Angst: [Angstforeningen - Hjem](#)
- Demens: <http://www.videnscenterfordemens.dk/>
- Alzheimers sygdom: <http://www.alz.org/research/overview.asp>
- Parkinsons sygdom: <http://www.parkinson.dk/>
- Huntingtons sygdom: <http://huntingtons.dk/>
- Prionsygdomme:
<https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/infektioner/tilstande-og-sygdomme/prionsygdomme/>

Find flere links under "Vejledninger og materialer" på [Drughunters](#).

Kalender for Drughunters 2026

2025			2026			
Oktober	November	December	Januar	Februar	Marts	April
	20. okt		31. jan	Tilmelding til Drughunters		
	20. okt	20. dec	Tilmelding til forskerbesøg (max. 20)			
		Forskerbesøg efter aftale		2. feb	31. mar	
	20. okt				27. mar	Opgave- besvarelse
					FINALEDAG	23. apr

Med venlig hilsen

Drughunters
Ottiliavej 9
2500 Valby

Tel +45 36 30 13 11
Fax +45 36 43 82 80

E-mail drughunters@lundbeck.com
www.drughunters.dk



Drughunters 2026